

PATENTS
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Masahiro Hashimoto

Serial No.: unassigned

Art Unit: unassigned

Filed: herewith

Docket: 15006

For: ELECTRONIC WATERMARK DETECTION
DEVICE AND ELECTRONIC WATERMARK
DETECTION METHOD

Dated: October 18, 2001

jc997 U.S. PTO
09/982579
10/18/01



Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicant, in the above-identified application, hereby claims the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. §119 and in support thereof, herewith submits a certified copy of Japanese Patent Application No. 317268/2000, filed on October 18, 2000.

Respectfully submitted,


Paul J. Esatto, Jr.
Registration No. 30,749

Scully, Scott, Murphy & Presser
400 Garden City Plaza
Garden City, NY 11530
(516) 742-4343
PJE:vjs

CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"

"Express Mail" Mailing Label Number: EL913702024US
Date of Deposit: October 18, 2001

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. §1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231.

Dated: October 18, 2001


Janet Grossman

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

10/16/01
09/982579
U.S. PATENT & TRADEMARK OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年10月18日

出願番号

Application Number:

特願2000-317268

出願人

Applicant(s):

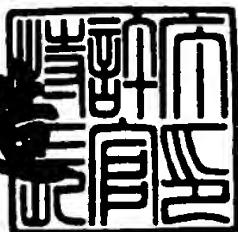
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-307771

【書類名】 特許願
【整理番号】 68501869
【提出日】 平成12年10月18日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G09C 5/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 橋本 匡広
【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】
【識別番号】 100088812
【弁理士】
【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 030982
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子透かし検出装置及び電子透かし検出方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像信号に挿入されかつ少なくとも著作権情報を示す電子透かしを検出する電子透かし検出手段を含む電子透かし検出装置であって、前記電子透かし検出手段の検出結果を基に前記電子透かしの検出間隔を調整する検出結果調整手段を有することを特徴とする電子透かし検出装置。

【請求項2】 前記電子透かし検出手段は、前記電子透かしの検出結果とそれを通知するための検出割込みとを生成し、

前記検出結果調整手段は、前記電子透かし検出手段からの前記検出結果と前記検出割込みとから前記電子透かしの検出結果を積算しつつその積算結果を基に前記電子透かしの検出間隔を調整するようにしたことを特徴とする請求項1記載の電子透かし検出装置。

【請求項3】 前記検出結果調整手段は、前記電子透かし検出手段からの前記検出結果と前記検出割込みとから前記検出割込みの出力タイミングを調整するようにしたことを特徴とする請求項2記載の電子透かし検出装置。

【請求項4】 前記検出結果調整手段は、外部から指示される検出間隔設定値及び検出回数設定値に基づいて前記検出割込みの出力タイミングを調整するようにしたことを特徴とする請求項3記載の電子透かし検出装置。

【請求項5】 前記検出結果調整手段は、前記電子透かしを検出した時に前記検出間隔を大きくしつつ前記電子透かしを検出しない時に前記検出間隔を小さくするようにしたことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか記載の電子透かし検出装置。

【請求項6】 前記画像信号は、少なくともMPEG (Moving Picture Experts Group) 標準を含むデジタル画像であることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか記載の電子透かし検出装置。

【請求項7】 前記画像信号は、少なくとも空間領域の映像信号であることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか記載の電子透かし検出装置。

【請求項8】 画像信号に挿入されかつ少なくとも著作権情報を示す電子透かしを検出する電子透かし検出手段を含む電子透かし検出装置の電子透かし検出方法であって、前記電子透かし検出手段の検出結果を基に前記電子透かしの検出間隔を調整するようにしたことを特徴とする電子透かし検出方法。

【請求項9】 前記電子透かし検出手段は、前記電子透かしの検出結果とそれを通知するための検出割込みとを生成し、それら前記検出結果と前記検出割込みとから前記電子透かしの検出結果を積算しあつその積算結果を基に前記電子透かしの検出間隔を調整するようにしたことを特徴とする請求項8記載の電子透かし検出方法。

【請求項10】 前記電子透かし検出手段からの前記検出結果と前記検出割込みとから前記検出割込みの出力タイミングを調整するようにしたことを特徴とする請求項9記載の電子透かし検出方法。

【請求項11】 外部から指示される検出間隔設定値及び検出回数設定値に基づいて前記検出割込みの出力タイミングを調整するようにしたことを特徴とする請求項10記載の電子透かし検出方法。

【請求項12】 前記電子透かしを検出した時に前記検出間隔を大きくしかつ前記電子透かしを検出しない時に前記検出間隔を小さくするようにしたことを特徴とする請求項8から請求項11のいずれか記載の電子透かし検出装置。

【請求項13】 前記画像信号は、少なくともMPEG (Moving Picture Experts Group) 標準を含むデジタル画像であることを特徴とする請求項8から請求項12のいずれか記載の電子透かし検出方法。

【請求項14】 前記画像信号は、少なくとも空間領域の映像信号であることを特徴とする請求項8から請求項12のいずれか記載の電子透かし検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子透かし検出装置及び電子透かし検出方法に関し、特にMPEG (Moving Picture Experts Group) 標準等のデジ

タル画像に挿入された電子透かしの検出する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ディジタル衛星放送、インターネット配信、DVD (Digital versatile Disk) 等の普及によってディジタル画像が容易にユーザのもとに届くようになっている。このディジタル画像はコピーされても画質劣化が起きないため、その著作権保護が重要な課題である。

【0003】

ディジタル画像の著作権保護を実現する手段としては、著作権情報等をディジタル画像のDCT (Discrete Cosine Transform) 係数領域において付加する技術が提案されている。

【0004】

このようなDCT係数における情報検出装置においては、図12に示すような構成をとっている。図12を参照すると、電子透かし検出部32は前処理部31からDCT係数及びピクチャスタートを入力し、画像データ (MPEGストリーム) に挿入されている電子透かしを検出し、その検出結果とそれを通知するための検出割込みとを出力する。

【0005】

電子透かし検出部32では一旦電子透かしの検出を開始すると、その検出を止める指示をしない限り、一定の間隔で電子透かしを検出する。割込み処理部33は電子透かし検出部32から検出結果及び検出割込みを入力し、システムに応じた割込み信号を生成すると同時に、その検出結果も出力する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の電子透かし検出装置では、電子透かしの検出間隔を一定にかつ固定としているので、検出強度の弱い画像に対しても一定間隔の検出しか行えず、システムに対して負荷を高くし、逆に検出強度の強い画像に対しても一定間隔の検出しか行えず、システムの制御反応を遅らせてこととなる。

【0007】

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、電子透かしを検出する際にシステムの制御反応を遅らせることなく、システムへの負荷を軽減することができる電子透かし検出装置及び電子透かし検出方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明による電子透かし検出装置は、画像信号に挿入されかつ少なくとも著作権情報を示す電子透かしを検出する電子透かし検出手段を含む電子透かし検出装置であって、前記電子透かし検出手段の検出結果を基に前記電子透かしの検出間隔を調整する検出結果調整手段を備えている。

【0009】

本発明による電子透かし検出方法は、画像信号に挿入されかつ少なくとも著作権情報を示す電子透かしを検出する電子透かし検出手段を含む電子透かし検出装置の電子透かし検出方法であって、前記電子透かし検出手段の検出結果を基に前記電子透かしの検出間隔を調整するようにしている。

【0010】

すなわち、本発明の電子透かし検出装置は、MPEG標準等のデジタル画像に埋め込まれかつ著作権情報を示す電子透かしを検出する際に、検出間隔を自動的に長くまたは短く検出し、システムへの検出結果をよりタイムリにすることを特徴としている。

【0011】

より具体的に、本発明の電子透かし検出装置では、電子透かし検出部が前処理部からDCT (Discrete Cosine Transform) 係数（レベルと量子化テーブルの値と量子化スケールとを乗算した値）及びピクチャスタート（ピクチャスタートコードから生成されるタイミング信号）を入力し、画像データに挿入されている電子透かしを検出する。

【0012】

検出結果調整部は前処理部からピクチャスタートを入力し、電子透かし検出部から検出器結果及び検出器割込みを入力し、ピクチャの数をカウントすると同時に、検出結果に応じた検出割込みを生成して出力する。割込み処理部は検出結果

調整部から調整検出結果及び調整検出割込みを入力し、システムに応じた割込み信号を生成すると同時に、その検出結果も出力する。

【0013】

これによって、電子透かしの挿入されたデータを検出する際に、検出間隔を調整する手段を備え、電子透かしを検出する際に電子透かしの検出間隔を調整することで、システムの制御反応を遅らせることなく、システムへの負荷を軽減することが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例による電子透かし検出装置の構成を示すブロック図である。図1において、本発明の一実施例による電子透かし検出装置は前処理部1と、電子透かし検出部2と、割込み処理部3と、検出結果調整部4とから構成されている。

【0015】

電子透かし検出部2は前処理部1からDCT係数及びピクチャスタートを入力し、画像データに挿入されかつ著作権情報等を示す電子透かしを検出し、その検出結果とそれを通知するための検出割込みとを出力する。検出結果調整部4は前処理部1からピクチャスタートを入力し、電子透かし検出部2から検出器結果及び検出器割込みを入力し、ピクチャの数をカウントすると同時に、その検出結果に応じた検出割込みを生成して出力する。割込み処理部3は検出結果調整部4から検出結果及び検出割込みを入力し、システムに応じた割込みの信号を生成すると同時に、その検出結果も出力する。

【0016】

図2はMPEG (Moving Picture Experts Group) 標準の符号化方式による画像データの構成を示す図である。図2において、画像の各フレームまたはフィールドの情報はピクチャスタートコード (PSC) に続くピクチャ層以下に記述される。各フレームまたはフィールド情報はIntra-Picture (以下、Iピクチャと称する)、Predictive Picture (以下、Pピクチャと称する)、Bidirectional

y-Predictive-Picture (以下、Bピクチャと称する) の3種類のピクチャ形式で符号化される。

【0017】

Pピクチャ及びBピクチャは時間的に離れた他の画像を参照画像とし、その画像との差分値のみを画像情報として符号化する。また、ピクチャはブロックに細分され、ブロック単位でDCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換) を行い、適当な量子化係数で量子化され、ハフマン符号化される。

【0018】

上記の前処理部1はMPEGストリーム (Stream) 中でピクチャスタートコード毎にパルス信号を発生し、そのパルス信号をピクチャスタートとして電子透かし検出部2及び検出結果調整部4に出力する。

【0019】

各フレームのフィールド情報はスライススタートコード (SSC) に続くスライス層以下にあるマクロブロック (MB) 層内にあり、色差フォーマットが4:2:0である時に、輝度情報Yを示すブロック層が4つ、色差情報Cb, Crを表わすブロック層が2つの計6つのブロック層によって表わされる。

【0020】

図3は量子化されたDCT係数のジグザグスキャンによる走査順序を示す図である。この図3を参照してMPEG標準の符号化方式による画像データのハフマン符号を用いた可変長符号化について説明する。

【0021】

量子化されたDCT係数はジグザグスキャンの場合、図3に示すような数字の順序で走査され、64個の1次元系列に変換される。図3中の「1」の位置はDCT変換領域の直流 (DC) 成分を表わしており、この位置から右方向にいくほど水平方向のDCT変換領域が高域になり、下方向にいくほど垂直方向のDCT変換領域が高域になる。したがって、最初、左上隅の「1」の位置から走査を始め、「2」, 「3」, …, 「64」の順、すなわちDCT変換領域の低域から高域に斜め方向にジグザグ走査が行われる。

【0022】

この64個の1次元系列に対し、DCT係数のDC成分（1次元系列の最初の成分）を除く非ゼロ係数振幅（以下、レベルと呼ぶ）と、それに先立つゼロ係数の続く長さ（以下、ランと呼ぶ）とを順に組合わせていく。これらランとレベルとの組合せに対して、量子化テーブルと呼ばれる量子化係数のテーブルの値が一意に決まる。

【0023】

通常のMPEGデコードにおいては、レベルと、量子化テーブルの値と、量子化スケールを乗算した値（以下、DCT係数と呼ぶ）に対して、逆離散コサイン変換を施した値を映像化する。上記の前処理部1はDCT係数を生成し、電子透かし検出部2に出力する。

【0024】

図4は図1の検出結果調整部4の構成を示すブロック図である。図4において、検出結果調整部4は検出結果カウンタ41と、比較器42、44と、ピクチャカウンタ43と、タイミング生成部45と、検出結果間隔調整部46と、結果保持部47とから構成されている。

【0025】

検出結果カウンタ41は電子透かし検出部2からの検出器結果と検出器割込みとを入力し、検出器結果が「検出」を示す間の検出器割込みがアクティブである期間の数をカウントする。比較器42は検出結果カウンタ41の値と検出回数設定値とを比較し、検出結果カウンタ41の値が検出回数設定値以上であれば「検出」を示す結果を結果保持部47へ出力する。

【0026】

ピクチャカウンタ43は前処理部1からのピクチャスタートを入力し、ピクチャの数をカウントする。比較器44はピクチャカウンタ43の値と調整間隔値（検出結果間隔調整部46の出力値）とを比較し、両者が一致している間、「一致」を示す信号を出力する。タイミング生成部45は比較器44から「一致」を示す信号と検出器割込みとの論理和をとった後に、1クロックタイミングをずらして結果保持部47への保持トリガ信号として出力し、2クロックタイミングをず

らし、調整割込みとして出力する。

【0027】

検出結果間隔調整部46は調整検出結果と調整割込みと検出間隔設定値とを入力し、調整検出結果から検出間隔値を演算して出力する。結果保持部47は比較器42の結果及び検出結果カウンタ41の出力をタイミング生成部45からの保持トリガ信号にしたがって保持する。

【0028】

図5は図4の検出結果間隔調整部46の構成を示すブロック図である。図5において、検出結果間隔調整部46は加算器46aと、リミッタ46b, 46dと、減算器46cと、判断器46eと、結合器46fと、選択器46g, 46h, 46jと、保持器46iとから構成されている。

【0029】

図5において、検出間隔設定値は初期間隔値、最大値、加減算値、最小値、減算方法、間隔方法の各信号に分類される。すなわち、検出間隔設定値は上記の各値をひとつに束ねたものである。

【0030】

加算器46aは検出間隔値と加減算値とを加算し、リミッタ46bでは加算器46aの出力と最大値とを比較し、加算器46aの出力が最大値よりも大きくなれば加算器46aの出力を、大きければ最大値を出力する。

【0031】

減算器46cは検出間隔値から加減算値を減算し、リミッタ46dでは減算器46cの出力と最小値とを比較し、減算器46cの出力が最小値よりも小さくなれば減算器46cの出力を、小さければ最小値を出力する。

【0032】

判断器46eは調整割込み毎の調整検出結果から「検出」と「非検出」との変化点を判断する。結合器46fは判断器46eの判断結果と減算方法の設定によって、選択器46gに与える選択信号を生成する。選択器46gは結合器46fの出力にしたがってリミッタ46dの結果もしくは初期間隔値を出力する。

【0033】

選択器46hは調整検出結果が「非検出」を示していれば、リミッタ46bの出力を選択して次の間隔値を大きくし、「検出」を示していれば、選択器46gの出力を選択して次の間隔値を小さくする。保持器46iは調整割込み入力のタイミングにしたがって選択器46hの出力を保持する。選択器46jは間隔方法にしたがって、初期間隔値もしくは保持器46jにて保持された値を検出間隔値として出力する。間隔方法の設定によっては、初期間隔値を検出間隔値として使用することが可能である。

【0034】

図6は本発明の一実施例による電子透かし検出装置(Watermark検出部)と周辺ブロックとの関係を示す図である。図6において、ストリーム生成装置5はその内部構成を図示していないが、例えばDVDのディスク媒体を読取る装置や、衛星放送を受信してチューナ等の変換回路とを備え、MPEGストリームを生成する。

【0035】

Watermark検出部6は、図1に示すように、MPEGストリームを入力し、検出間隔設定値及び検出回数設定値にしたがって検出結果及び割込みを出力する。動作制御部7は、例えばマイクロコンピュータ等の汎用的な入出力演算処理を内蔵し、入力される割込みによって検出結果を参照し、コピー制御を行う。

【0036】

検出間隔設定値及び検出回数設定値は信号として図示されているが、汎用的な入出力、例えばチップセレクト・ライトイネーブル・ライトデータ・ライトアドレスの各信号を介してWatermark検出部6に入力することもできる。この場合、Watermark検出部6の内部では、図1の検出結果調整部4の前段に上記の信号群をインターフェースしてレジスタ等の固定的な信号を生成するブロックを有する必要がある。

【0037】

また、検出結果も信号として図示されているが、汎用的な入出力によってレジスタリードする形式でもよい。この場合、上記のように、図1の割込み処理部3

の後段にレジスタ等の固定的な信号を生成するブロックを有する必要がある。

【0038】

図7は本発明の一実施例による電子透かし検出装置の動作を示すタイミングチャートであり、図8は図4に示す検出結果調整部4の動作を示すタイミングチャートであり、図9は図5に示す検出結果間隔調整部46の動作を示すタイミングチャートである。これら図1～図9を参照して本発明の一実施例による電子透かし検出装置の動作について説明する。

【0039】

本発明の一実施例による電子透かし検出装置においては、内部回路は外部から供給される一定の周波数を持つ矩形波をクロックとして動作する同期回路である。図7において、図7(a) CLKはその供給されるクロックを示し、図7(b) MPEGはMPEGストリーム(Stream)のデータ波形を示す。実際のMPEGのデータは図2に示すような階層構造になっているが、ここでは実データの構造を省略してある。

【0040】

図7(c) PICTSTは前処理部1で生成されるピクチャスタートの信号を示し、アクティブ・ハイの1クロックのパルス信号である。ここでは便宜上、図7(c) PICTSTを6～7クロックでアクティブとしているが、実際には長い期間を要する。図7(d) DCTは前処理部1で生成されるDCT係数の信号を示す。このDCTについても、その実データの構造を省略してある。

【0041】

図7(e) INTは電子透かし検出部2で生成される検出器割込みの信号を示し、アクティブ・ハイの1クロックのパルス信号である。ここでは便宜上、図7(e) INTを4クロックでアクティブとしているが、実際には長い期間を要する。図7(f) INRESは電子透かし検出部2で生成される検出器結果の信号を示し、検出した時にアクティブ・ハイとなる信号である。

【0042】

図7(g) OUTINTは検出結果調整部4で検出器割込みから生成される調整検出割込みを示し、アクティブ・ハイの1クロックのパルス信号である。図7

(h) OUTRESは検出結果調整部4で検出器結果から生成される調整検出結果を示し、検出した時にアクティブ・ハイとなる信号である。図7(i) INT RPTは割込み処理部3で調整検出割込みから生成される割込みを示し、外部へ割込みを通知するアクティブ・ローの信号で、外部からクリアされるとハイに戻る。

【0043】

図7(j) RESULTは割り込み処理部3で調整検出結果から生成される検出結果を示し、外部へ割込みを通知するアクティブ・ハイの信号である。尚、アクティブとなる論理を反転させても動作上問題ないことは勿論である。

【0044】

前処理部1は外部から入力されたMPEGストリームを基にDCT係数とピクチャスタートとを生成する。電子透かし検出部2はピクチャスタート及びDCT係数から電子透かしを検出し、検出器結果及び検出器割込みを出力する。

【0045】

図7(c) PICSTがハイになった後、図7(d) DCTを演算し、演算処理を終了すると、図7(e) INTをハイにすると同時に、図7(f) INRESに検出したかどうかを出力する。

【0046】

この例では、1回目の演算終了時【図7(e) INT=ハイ】には、その結果が図7(f) INRES=ロー、すなわち、非検出であり、2回目の演算終了時では結果が図7(f) INRES=ハイ、すなわち、検出であることを示している。ここでは便宜上、図7(c) PICSTがハイになってから図7(e) INTがハイになるまで4クロックしかないが、実際には長い期間を要する。

【0047】

また、ピクチャスタートはIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャ毎に発生されるが、電子透かし検出部2ではそれらを選択的に処理することができる。この場合、Iピクチャのみを使用しても検出することができる。その際、図7(c) PICSTはIピクチャの時のピクチャスタートを示す。

【0048】

検出結果調整部4は検出器割込み及び検出器結果から割込みの間隔を調整し、結果を積算した後、調整検出結果及び調整検出割込みを出力する。本実施例では検出間隔設定値を「1」（検出間隔値が常に「1」となる設定、すなわち、初期間隔値が「1」で、間隔方法が選択器46jの初期間隔値を出力する選択）及び検出回数設定値を「1」とする。この場合、検出器割込み及び検出器結果はほぼそのまま、調整検出割込み及び調整検出結果として出力される。

【0049】

図7では、図7(e) INTに対する2クロックずれて図7(g) OUT INTが生成され、図7(f) INRESに対する2クロックずれて図7(h) OUTRESが生成されている。尚、検出間隔設定値及び検出回数設定値を「1」以外の設定にした時の動作については後述する。

【0050】

割込み処理部3は調整検出結果及び調整検出割込みから、外部に出力する検出結果及び割込みを生成する。図7(g) OUT INTがハイになった後、図7(i) INT RPTがロー、すなわちアクティブとなる。また、図7(h) OUTRESがハイになると同時に、図7(j) RESULTもハイになり、検出結果を示す。ここでは同時に変化することにしているが、フリップフロップで保持して1クロック遅れで出力してもよい。

【0051】

図8(a) CLKは上記と同様に、外部から入力されるクロックを示す。図8(b) PICSTは上記の図7(c) PICSTと同様で、ピクチャスタートの信号を示す。図8(c) PICCNTは図8(b) PICSTがアクティブになる毎に、カウントアップするカウンタ（ピクチャカウンタ43）の出力である。図8(d) INTVALは検出間隔設定値を「4」（検出間隔値が常に「4」となる設定、すなわち初期間隔値が「4」で、間隔方法が図5の選択器46jにて初期間隔値を出力する選択）を示している。

【0052】

図8(e) INTCMPは比較器44の比較した結果（「一致」したらハイと

なる)を示している。図8 (f) ININTは上記の図7 (e) ININTと同様で、電子透かし検出部2で生成される検出器割込みの信号である。図8 (g) OUTINTは上記の図7 (g) OUTINTと同様で、タイミング生成部45の出力で、調整割込みを示す。

【0053】

図8 (h) INRESは上記の図7 (f) INRESと同様で、電子透かし検出部2で生成される検出器結果を示す。図8 (i) INRESCNTは図8 (h) INRES【アクティブの時に図8 (f) ININTがアクティブになる毎にカウントアップするカウンタ(検出結果カウンタ41)】の出力である。図8 (j) NUMBERは検出回数設定値の数を示す(ここでは「2」としている)。

【0054】

図8 (k) NUMCMPは比較器42の比較した結果(「一致」したらハイとなる)を示している。図8 (l) RESTRGはタイミング生成部45から結果保持部47へのタイミング信号を示す。図8 (m) OUTRESは上記の図7 (h) OUTRESと同様で、検出結果調整部4の調整検出結果を示している。

【0055】

ピクチャカウンタ43はピクチャスタートがアクティブになる毎にカウントアップするカウンタで、図8 (c) PICCNTに示すように、図8 (b) PICSTがハイになる毎にカウントアップする。但し、調整割込みがアクティブになると同時にクリアされて「0」に戻る。この例では、たまたま5回目の図8 (b) PICSTのアクティブと重なるので、次のクロックで「1」になっている。

【0056】

比較器44はピクチャカウンタ43の出力と検出間隔値とが一致したらハイになる。図8 (e) INTCMPは図8 (c) PICCNTと図8 (d) INTVALとが一致する間(この例ではともに「4」となる間)、ハイとなる。

【0057】

タイミング生成部45は比較器44が「一致」を示している間の検出器割込みをトリガに、調整割込みを生成する。図8 (g) OUTINTは図8 (e) INTCMPがハイの期間に図8 (f) ININTがハイとなる時点の次に次

のクロックでハイとなる。ここでは、調整検出結果のタイミングと合わせるために2クロックずらしている。組込まれる装置によっては、調整割込みが1クロック先に出力されても問題ないこともあり、その場合、タイミング生成部45は比較器44と検出器割込みとの論理和をとるだけでよい。

【0058】

検出結果カウンタ41は検出器結果がアクティブの時に検出器割込みがアクティブとなる毎にカウントアップする。但し、調整割込みがアクティブになると同時にクリアされて「0」に戻る。図8(i) INRESCNTは図8(h) INRESがハイで、図8(f) ININTがハイになる毎にカウントアップする。

【0059】

比較器42は検出結果カウンタ41と検出回数設定値とを比較し、検出結果カウンタ41の出力が検出回数設定値以上であればハイとなり、図8(g) OUTINTがアクティブになるとクリアされて「0」に戻る。図8(k) NUMCMPは図8(i) INRECNTと図8(j) NUMBERとが一致する期間、ハイとなる。図8(l) RESTRGは図8(e) INTCMPがハイの期間中に図8(f) ININTがハイとなる時点を1クロックずらしたタイミング信号である。

【0060】

結果保持部47は比較器42の結果をタイミング生成部45からのトリガにしたがって保持する。図8(m) OUTRESは図8(k) NUMCMPを図8(l) RESTRGがハイの期間に保持した結果である。図8(n) OUTCNTは図8(i) INRESCNTを図8(l) RESTRGがハイの期間に保持した結果である。

【0061】

図9において、図9(z) CLKは、上記と同様に、外部から入力されるクロックを示す。図9(a1) OUTINT及び図9(a2) OUTINTはタイミング生成部45の出力で、調整割込み、すなわち検出結果間隔調整部46に入力される調整割込みを示す。

【0062】

図9 (b1) OUTRES 及び図9 (b2) OUTRES は結果保持器47の出力で、調整検出結果、すなわち検出結果間隔調整部46に入力される調整検出結果のうち、「検出」もしくは「非検出」であることを示す信号を示す。

【0063】

図9 (c1) JUDGE 及び図9 (c2) JUDGE は判断器46eの出力を示す。図9 (d1) INTVAL 及び図9 (d2) INTVAL は検出結果間隔調整部46の出力で、検出間隔値、すなわち検出結果間隔調整部46から出力されると同時に、加算器46a 及び減算器46c に入力される検出間隔値を示す。

【0064】

図9 (e1) ADDVAL 及び図9 (e2) ADDVAL は加算器46aの出力を示す。図9 (f1) SUBVAL 及び図9 (f2) SUBVAL は減算器46cの出力を示す。図9では便宜上、図9 (a1) ~ (f1) (以下、グループ1とする) と、図9 (a2) ~ (f2) (以下、グループ2とする) とに分け、グループ1とグループ2とは時間的に異なる状態を示す。

【0065】

グループ1での設定は初期間隔値=10、最大値=15、加減算値=2、最小値=5、減算方法=初期間隔値 (=1とする) を選択とし、間隔方法=保持器46i を選択とする。グループ2での設定は初期間隔値=10、最大値=30、加減算値=5、最小値=5、減算方法=リミッタ46d を選択とし、間隔方法=保持器46i を選択とする。

【0066】

グループ1では、図9 (a1) OUTINT は一定間隔でハイとなる。ここでは便宜上、3クロック毎にハイとなっているが、実際には長い期間を要する。図9 (b1) OUTRES は図9 (a1) OUTINT に付随したタイミングで変化する。図9 (c1) JUDGE は図9 (a1) OUTINT 及び図9 (b1) OUTRES に付随したタイミングで変化する。

【0067】

図9 (e1) ADDVAL は図9 (d1) INTVAL に加減算値 (=2) を加算した結果となり、図9 (f1) SUBVAL は図9 (d1) INTVAL か

ら加減算値 (= 2) を減算した結果となる。図9 (d 1) INTERVALは図9 (a 1) OUTINTがハイとなる毎に図9 (b 1) OUTRESの結果及び図9 (c 1) JUDGEによって次の値が決定する。

【0068】

まず、図9 (a 1) OUTINTが1回目にハイとなる時 (I 1) には、図9 (b 1) OUTRES=ロー、すなわち「非検出」を示しているので、選択器46hはリミッタ46bの出力を選択し、加算器46aの結果は最大値に到達していないので、図9 (d 1) INTERVALは次のクロックで図9 (e 1) ADDVALの値になり、間隔を大きくして保持器46iによって保持され、選択器46jで保持器46iの出力が検出間隔値となる。

【0069】

次に、図9 (a 1) OUTINTが2回目にハイとなる時 (I 2) にも、図9 (b 1) OUTRES=ロー、すなわち「非検出」を示しているので、図9 (d 1) INTERVALは次のクロックで図9 (e 1) ADDVALの値になり、間隔を大きくして保持器46iによって保持され、選択器46hで保持器46iの出力が検出間隔値となる。

【0070】

さらに、図9 (a 1) OUTINTが3回目にハイとなる時 (I 3) にも、図9 (b 1) OUTRES=ロー、すなわち「非検出」を示しているので、選択器46hはリミッタ46bの出力を選択するが、最大値=15に設定されているため、図9 (e 1) ADDVALの値が最大値を超えるので、リミッタ46bでリミットされて図9 (d 1) INTERVALは次のクロックで最大値=15となり、間隔を最大にして保持器46iによって保持され、選択器46jで保持器46iの出力が検出間隔値となる。

【0071】

さらにまた、図9 (a 1) OUTINTが4回目にハイとなる時 (I 4) には、図9 (b 1) OUTRES=ハイ、すなわち「検出」を示しているので、図9 (c 1) JUDGEは次のクロックでローからハイに変化し、選択器46hは選択器46gの出力を選択し、減算方法=初期間隔値を選択されていてかつ図9 (

c 1) JUDGEはローであるので、結合器4 6 f は減算方法=1と図9 (c 1) JUDGE=ローの論理反転値 (=1) との論理和をとってハイを出力し、選択器4 6 g は初期間隔値を選択し、図9 (d 1) INTERVALは次のクロックで初期間隔値=10となり、間隔を初期に戻して保持器4 6 i によって保持され、選択器4 6 j で保持器4 6 i の出力が検出間隔値となる。

【0072】

一方、図9 (a 1) OUTINTが5回目にハイとなる時 (I 5) にも、図9 (b 1) OUTRES=ハイ、すなわち「検出」を示しているので、選択器4 6 h は選択器4 6 g の出力を選択し、図9 (c 1) JUDGEはハイであるので、結合器4 6 f は減算方法=1と図9 (c 1) JUDGE=ハイの論理反転値 (=0) との論理和をとってローを出力し、図9 (d 1) INTERVALは次のクロックで図9 (f 1) SUBVALの値になり、間隔を小さくして保持器4 6 i によって保持され、選択器4 6 j で保持器4 6 i の出力が検出間隔値となる。

【0073】

また、図9 (a 1) OUTINTが6回目にハイとなる時 (I 6) には、図9 (b 1) OUTRES=ハイ、すなわち「検出」を示しているので、選択器4 6 h は選択器4 6 g の出力を選択し、図9 (c 1) JUDGEはハイであるので、結合器4 6 f はローを出力し、図9 (d 1) INTERVALは次のクロックで図9 (f 1) SUBVALの値になり、間隔を小さくして保持器4 6 i によって保持され、選択器4 6 j で保持器4 6 i の出力が検出間隔値となる。

【0074】

グループ2では図9 (a 2) OUTINTが一定間隔でハイとなる。ここでも便宜上、3クロック毎にハイとなっているが、実際には長い期間を要する。図9 (b 2) OUTRESは図9 (a 2) OUTINTに付随したタイミングで変化する。図9 (c 2) JUDGEは図9 (a 2) OUTINT及び図9 (b 2) OUTRESに付随したタイミングで変化する。

【0075】

図9 (e 2) ADDVALは図9 (d 2) INTERVALに加減算値 (=5) を加算した結果となり、図9 (f 2) SUBVALは図9 (d 2) INTERVALか

ら加減算値 (= 5) を減算した結果となる。図9 (d 2) INTERVALは図9 (a 2) OUTINTがハイとなる毎に、図9 (b 2) OUTRESの結果によつて次の値が決定する。

【0076】

まず、図9 (a 1) OUTINTが1回目にハイとなる時 (I 1) には、図9 (b 1) OUTRES=ロー、すなわち「非検出」を示しているので、選択器4 6 hはリミッタ4 6 bの出力を選択し、加算器4 6 aの結果は最大値に到達していないので、図9 (d 2) INTERVALは次のクロックで図9 (e 2) ADDVALの値になり、間隔を大きくして保持器4 6 iによって保持され、選択器4 6 jで保持器4 6 iの出力が検出間隔値となる。

【0077】

次に、図9 (a 2) OUTINTが2回目にハイとなる時 (I 2) にも、図9 (b 2) OUTRES=ロー、すなわち「非検出」を示しているので、図9 (d 2) INTERVALは次のクロックで図9 (e 2) ADDVALの値になり、間隔を大きくして保持器4 6 iによって保持され、選択器4 6 jで保持器4 6 iの出力が検出間隔値となる。

【0078】

さらに、図9 (a 2) OUTINTが3回目にハイとなる時 (I 3) には、図9 (b 2) OUTRES=ハイ、すなわち「検出」を示しているので、選択器4 6 hは選択器4 6 gの出力を選択し、減算方法=リミッタ4 6 dが選択されているため、結合器4 6 fは判断器4 6 eの出力にかかわらずローを出力し、選択器4 6 gはリミッタ4 6 dの出力を選択し、図9 (d 2) INTERVALは図9 (f 2) SUBVALとなり、間隔を小さくして保持器4 6 iによって保持され、選択器4 6 jで保持器4 6 iの出力が検出間隔値となる。

【0079】

さらにまた、図9 (a 2) OUTINTが4回目にハイとなる時 (I 4) にも、図9 (b 2) OUTRES=ハイ、すなわち「検出」を示しているので、選択器4 6 hは選択器4 6 gの出力を選択し、減算方法=リミッタ4 6 dが選択されているため、図9 (d 2) INTERVALは図9 (f 2) SUBVALとなり、間

隔を小さくして保持器46iによって保持され、選択器46jで保持器46iの出力が検出間隔値となる。

【0080】

一方、図9(a2) OUTINTが5回目にハイとなる時(I5)にも、4回目にハイとなる時(I4)と同様である。また、図9(a2) OUTINTが6回目にハイとなる時(I6)にも、図9(b2) OUTRES=ハイ、すなわち「検出」を示しているので、選択器46hは選択器46gの出力を選択し、減算方法=リミッタ46dが選択されているため、リミッタ46dの結果を出力するが、減算器46cの結果は最小値=5よりも小さいため、リミッタ46dでリミットされ、図9(d2) INTERVALは最小値=5となり、間隔を最小にして保持器46iによって保持され、選択器46jで保持器46iの出力が検出間隔値となる。

【0081】

このようにして、検出しない時には検出しやすくなるように検出間隔を大きくしてシステムへの負荷を軽減し、検出する時には検出間隔を小さくしてシステムの制御反応を遅らせないようにする。また、検出回数をカウントすることによって、検出間隔を大きくしても、その間にどれくらい検出することができたかを知ることができ、検出の有効性を判断することができる。

【0082】

動作制御部7はWatermark検出部6からの割込み(アクティブ・ローのレベル割込み)をトリガにし、検出結果を受取る。検出結果信号の授受も、汎用的な入出力によってレジスタを介してリードする方法でもよい。

【0083】

このように、電子透かしが挿入されたデータを検出する際に検出間隔を調整する手段を備え、電子透かしを検出する際に検出間隔を調整することによって、システムへの負荷を軽減することができ、電子透かしの検出に対するシステムの制御反応を遅らせることがなくなる。

【0084】

図10は本発明の他の実施例による電子透かし検出装置の構成を示すブロック

図である。図10においては本発明の電子透かし検出結果調整回路を用いた応用例を示している。

【0085】

図10において、本発明の他の実施例による電子透かし検出装置は前処理部1と、電子透かしA検出部11と、検出結果A調整部12と、電子透かしB検出部13と、検出結果B調整部14と、電子透かし検出結果調整部15と、割込み処理部16とから構成されている。

【0086】

電子透かしA検出部11及び電子透かしB検出部13は前処理部1からDCT係数及びピクチャスタートを入力し、画像データに挿入されている電子透かしを検出する。

【0087】

検出結果A調整部12は前処理部1からピクチャスタートを入力し、電子透かしA検出部11から検出器A結果及び検出器A割込みを入力し、ピクチャの数をカウントすると同時に、調整検出結果Aとそれに応じた調整検出A割込みとを生成して出力する。

【0088】

検出結果B調整部14は前処理部1からピクチャスタートを入力し、電子透かしB検出部13から検出器B結果及び検出器B割込みを入力し、ピクチャの数をカウントすると同時に、調整検出結果Bとそれに応じた調整検出B割込みとを生成して出力する。検出結果A調整部12及び検出結果B調整部14は図1に示す検出結果調整部4と同等の動作を行う。

【0089】

電子透かし検出結果調整部15は前処理部1からピクチャスタートを入力し、検出結果A調整部12から調整検出結果Aと調整検出A割込みとを入力し、検出結果B調整部14から調整検出結果Bと調整検出B割込みとを入力し、外部から検出設定を入力する。

【0090】

検出設定にしたがってピクチャスタートを考慮し、電子透かしA検出部11及

び電子透かしB検出部13に対して検出イネーブルを出力する。これは電子透かしが2種類存在し、そのどちらを検出するかを設定するのもので、例えば、検出イネーブルは2ビットで、“00”の時には電子透かしA検出部11及び電子透かしB検出部13のいずれも動作させず、“01”の時には電子透かしA検出部11のみを動作し、“10”の時には電子透かしB検出部13のみ動作させ、検出設定次第で、電子透かしA検出部11及び電子透かしB検出部13を交互に動作させることも可能である。

【0091】

一例として、起動直後は検出イネーブルを“01”として電子透かしA検出部11を動作させ、調整検出A割込みがアクティブ（ハイ）になったら、次に検出イネーブルを“10”として電子透かしB検出部13を動作させ、調整検出B割込みがアクティブ（ハイ）になったら、再び検出イネーブルを“01”として電子透かしA検出部11を動作させ、以降これを繰返す。

【0092】

また、電子透かし検出結果調整部15は調整検出A割込みがアクティブ（ハイ）になると、図示せぬフリップフロップで保持して割込みAをアクティブ（ハイ）にして出力し、同時に、調整検出結果Aをフリップフロップで保持して結果Aとして出力する。

【0093】

同様に、電子透かし検出結果調整部15は調整検出B割込みがアクティブ（ハイ）になると、フリップフロップで保持して割込みBをアクティブ（ハイ）にして出力し、同時に、調整検出結果Bをフリップフロップで保持して結果Bとして出力する。

【0094】

割込み処理部16は電子透かし検出結果調整部15から結果A及び割込みAと、結果B及び割込みBとを入力し、割込みAまたは割込みBがアクティブ（ハイ）になると、システムに応じた割込みの信号を生成して（レベルによるトリガ信号）出力すると同時に、検出結果（結果A及び結果B）も出力する。出力される検出結果は上記の通り、汎用的なインターフェースを介してレジスタリードの形式

をとってもよい。

【0095】

このように、2種類の電子透かしの検出に際しても、検出した時には検出間隔を大きくしてシステムへの負荷を軽減し、検出しない時には検出間隔を小さくしてシステムの制御反応を遅らせないようにすることができる。

【0096】

図11は本発明の別の実施例による電子透かし検出装置の構成を示すブロック図である。図11においては本発明の電子透かし検出結果調整回路を用いた他の応用例を示している。つまり、本発明の別の実施例による電子透かし検出装置ではMPEG等の周波数領域を対象とせず、コンポジット等の空間領域の映像を対象としている。

【0097】

前処理部21は映像信号が入力されると、輝度信号と色差信号との分離を行い、垂直同期信号を抽出して出力する。電子透かし検出部22は前処理部21から輝度信号及び垂直同期信号を入力し、画像データに挿入されている電子透かしを検出する。

【0098】

検出結果調整部24は前処理部21から垂直同期信号を入力し、電子透かし検出部22から検出器結果及び検出器割込みを入力し、垂直同期信号をカウントすると同時に、その検出結果に応じた検出割込みを生成して出力する。割込み処理部23は検出結果調整部24から検出結果及び検出割込みを入力し、システムに応じた割込みの信号を生成すると同時に、その検出結果も出力する。

【0099】

本発明の別の実施例において、図10に示す本発明の他の実施例と同様に、2種類の電子透かしを検出する時には、検出結果調整部24を2つ用意し、電子透かし検出結果調整部を持って構成すればよい。

【0100】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、画像信号に挿入されかつ少なくとも著作

権情報を示す電子透かしを検出する電子透かし検出手段を含む電子透かし検出装置において、電子透かし検出手段の検出結果を基に電子透かしの検出間隔を調整することによって、電子透かしを検出する際にシステムの制御反応を遅らせることがなく、システムへの負荷を軽減することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例による電子透かし検出装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

MPEG標準の符号化方式による画像データの構成を示す図である。

【図 3】

量子化されたDCT係数のジグザグスキヤンによる走査順序を示す図である。

【図 4】

図1の検出結果調整部の構成を示すブロック図である。

【図 5】

図4の検出結果間隔調整部の構成を示すブロック図である。

【図 6】

本発明の一実施例による電子透かし検出装置と周辺ブロックとの関係を示す図である。

【図 7】

本発明の一実施例による電子透かし検出装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図 8】

図4に示す検出結果調整部の動作を示すタイミングチャートである。

【図 9】

図5に示す検出結果間隔調整部の動作を示すタイミングチャートである。

【図 10】

本発明の他の実施例による電子透かし検出装置の構成を示すブロック図である。

【図 11】

本発明の別の実施例による電子透かし検出装置の構成を示すブロック図である

【図12】

従来例による電子透かし検出装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

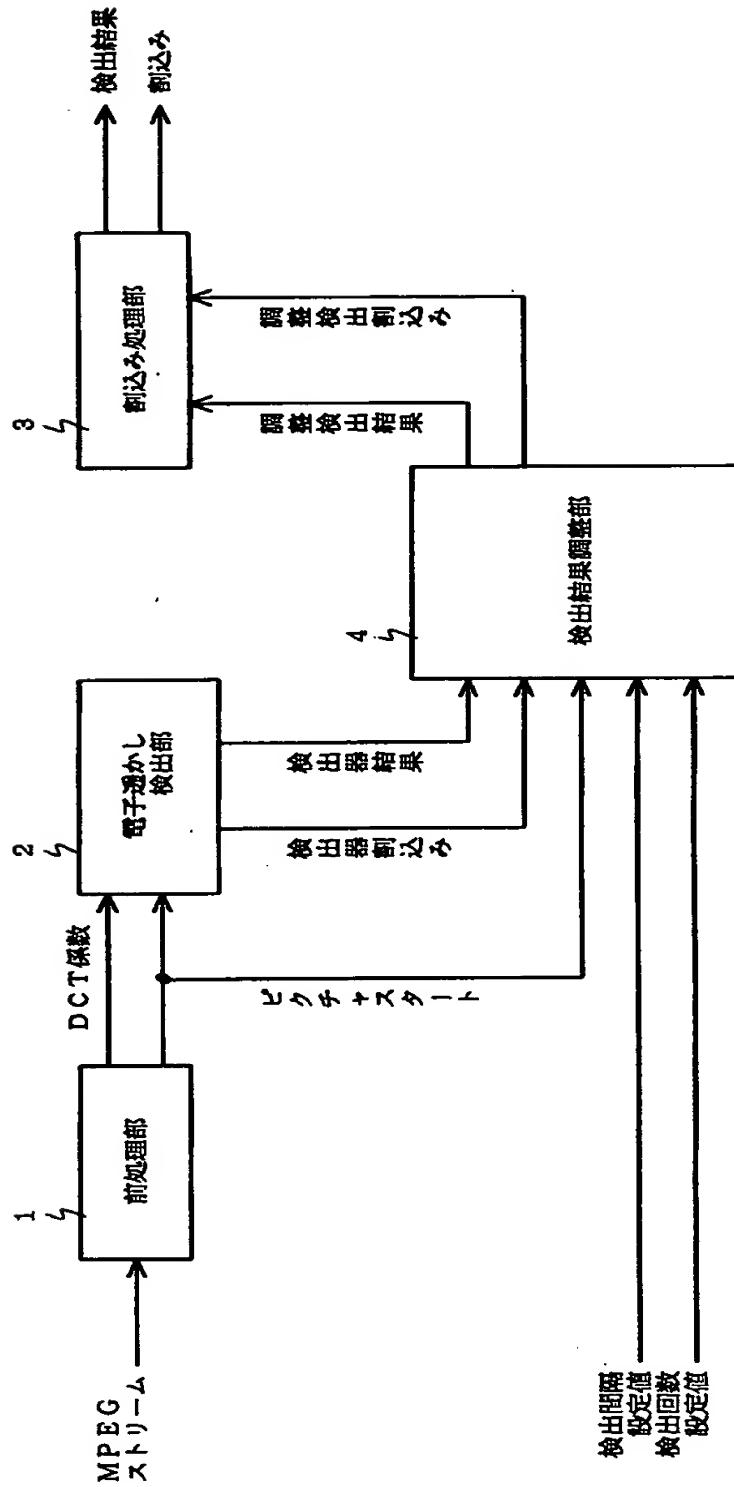
- 1, 21 前処理部
- 2, 22 電子透かし検出部
- 3, 23, 16 割込み処理部
- 4, 24 検出結果調整部
- 5 ストリーム生成装置
- 6 Watermark検出部
- 7 動作制御部
- 11 電子透かしA検出部
- 12 検出結果A調整部
- 13 電子透かしB検出部
- 14 検出結果B調整部
- 15 電子透かし検出結果調整部
- 41 検出結果カウンタ
- 42, 44 比較器
- 43 ピクチャカウンタ
- 45 タイミング生成部
- 46 検出結果間隔調整部
- 46a 加算器
- 46b, 46d リミッタ
- 46c 減算器
- 46e 判断器
- 46f 結合器
- 46g, 46h,
- 46j 選択器

46i 保持器

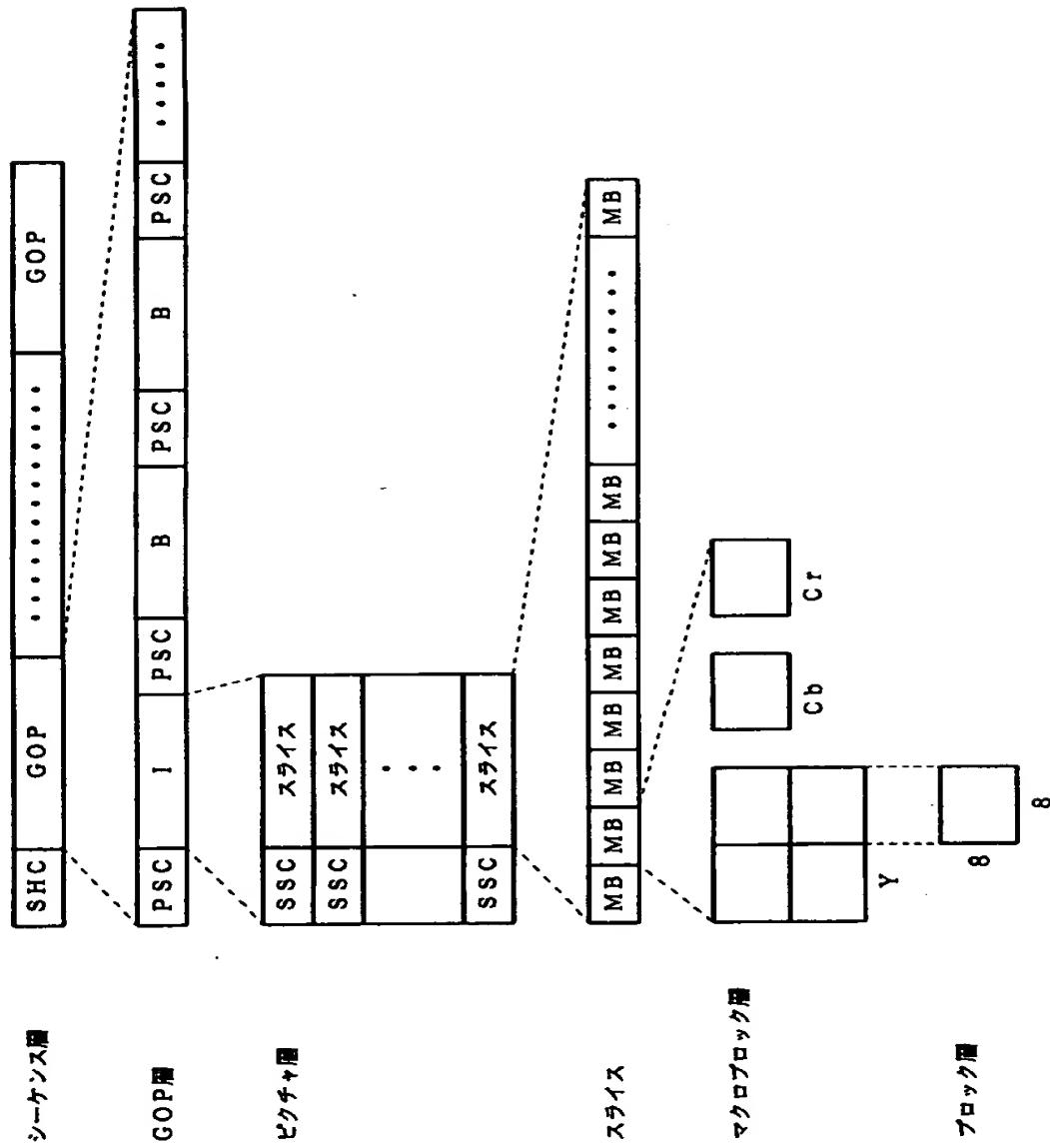
47 結果保持部

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



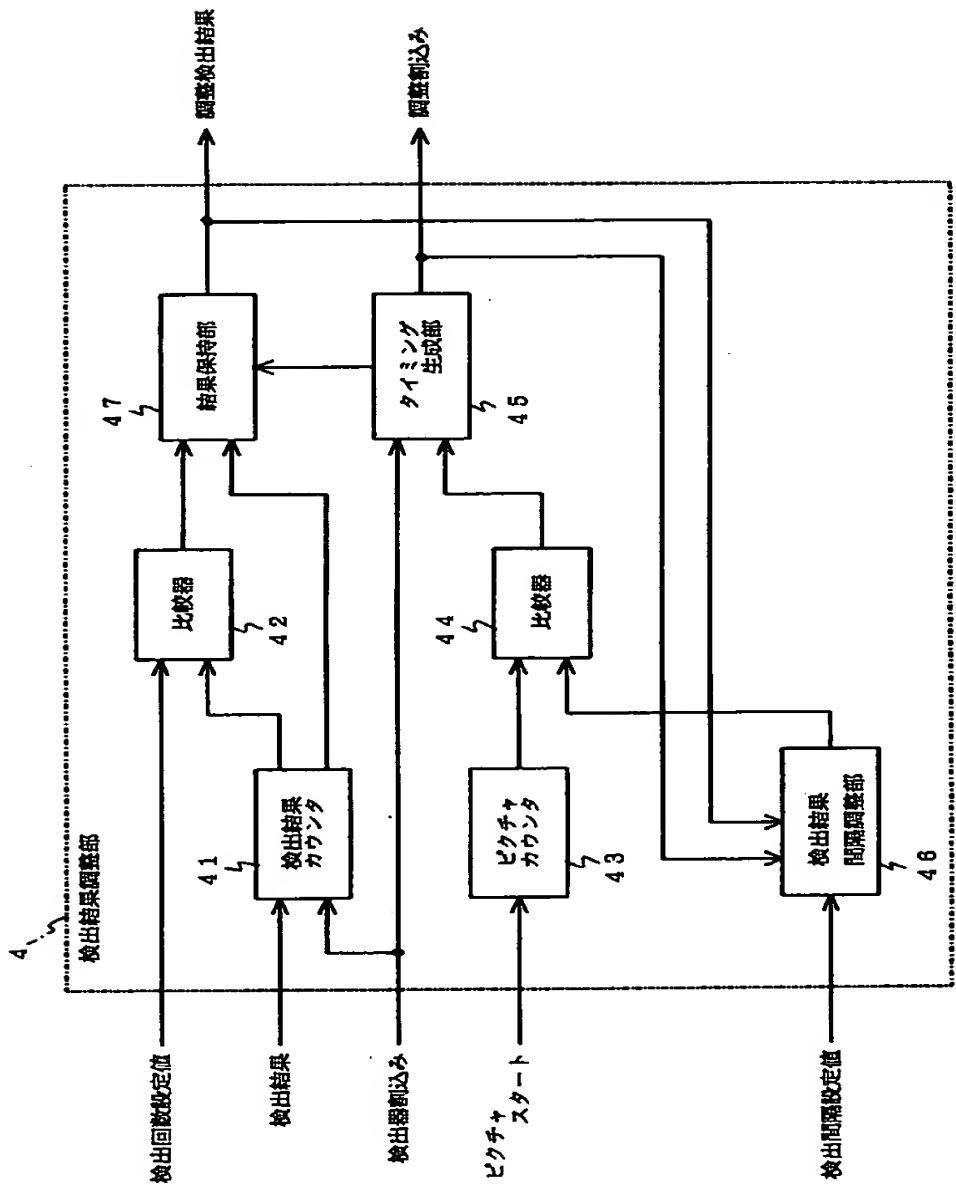
【図3】

→ 水平空間周波数 f_H

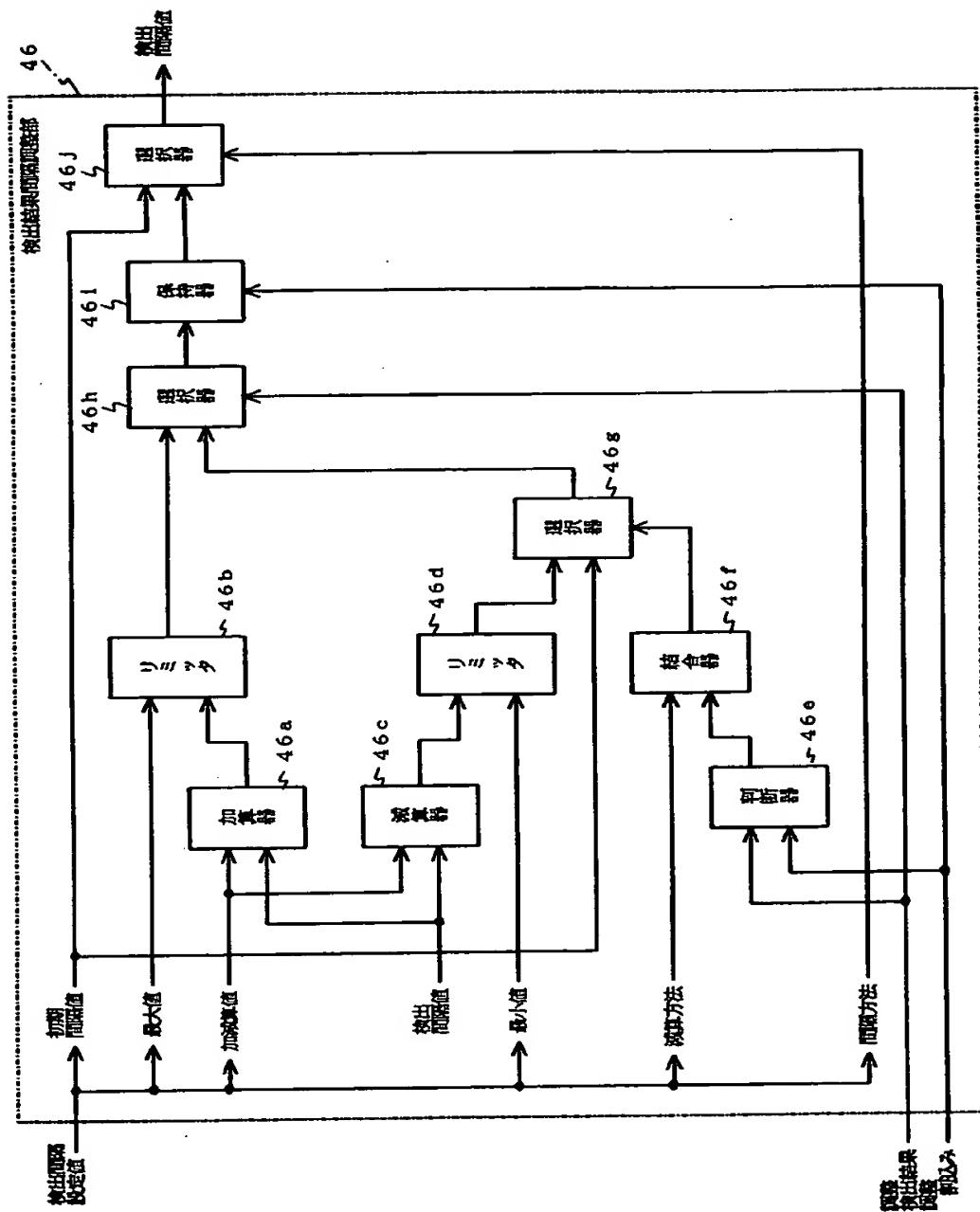
↓ 垂直空間周波数 f_V

1	2	6	7	15	16	28	29
3	5	8	14	17	27	30	43
4	9	13	18	26	31	42	44
10	12	19	25	32	41	45	54
11	20	24	33	40	46	53	55
21	23	34	39	47	52	56	61
22	35	38	48	51	57	60	62
36	37	49	50	58	59	63	64

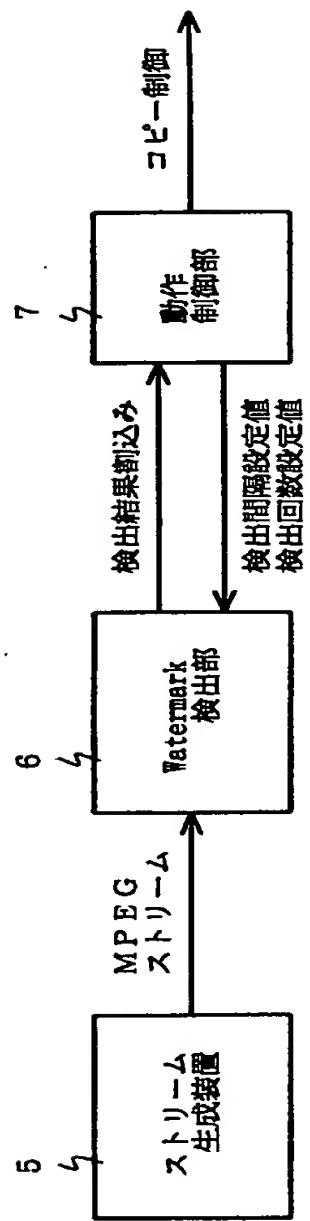
【図4】



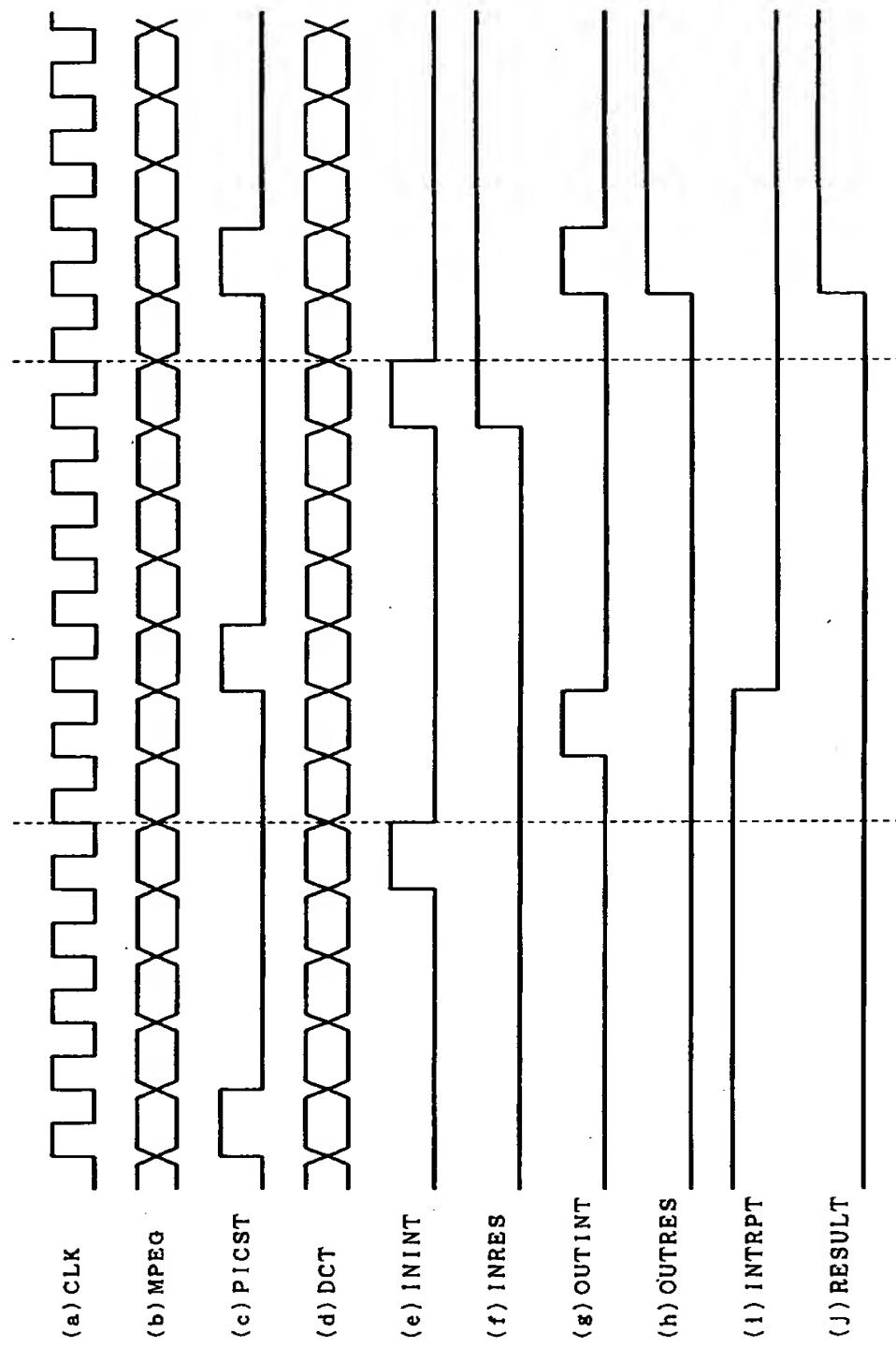
【図5】



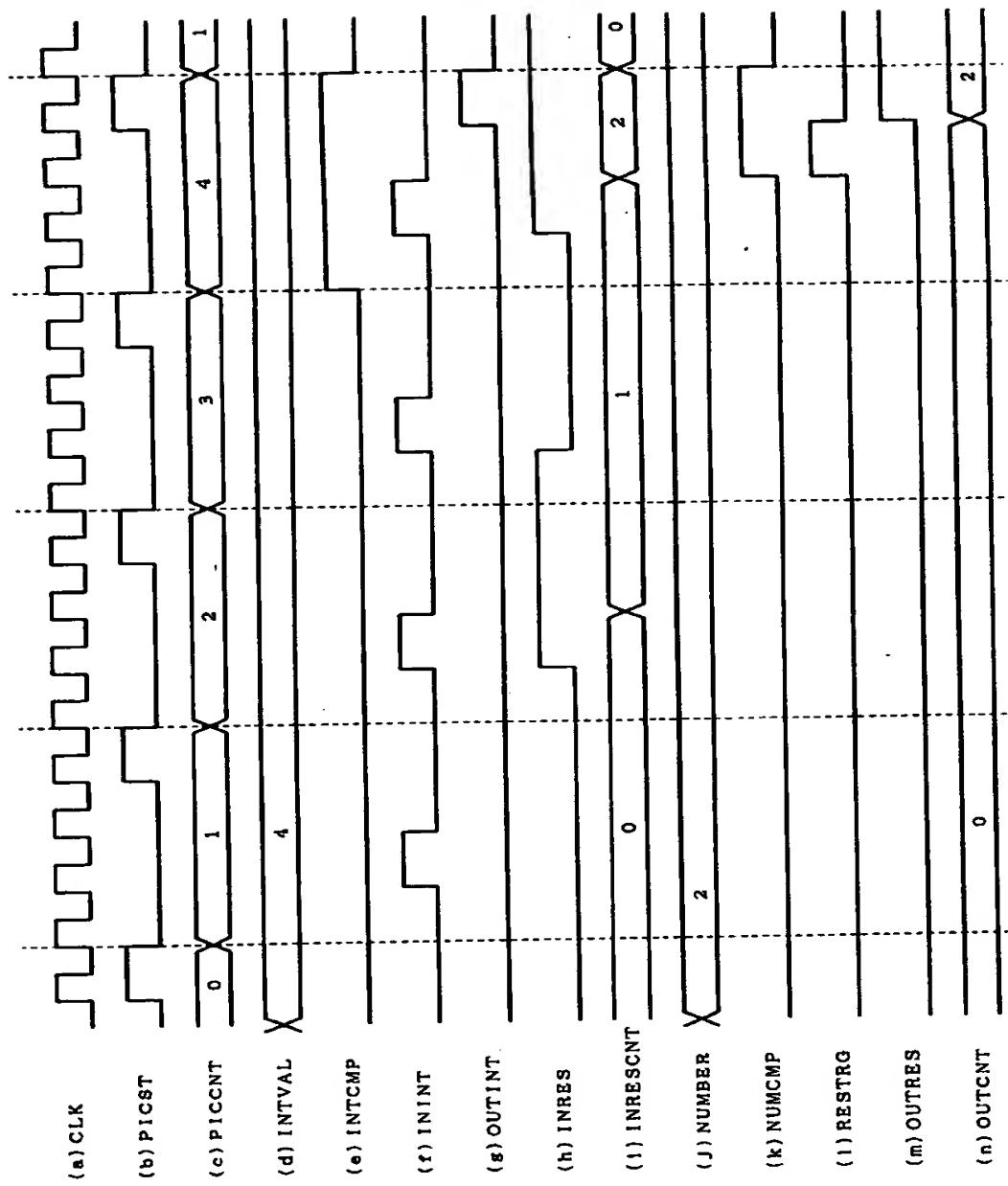
【図6】



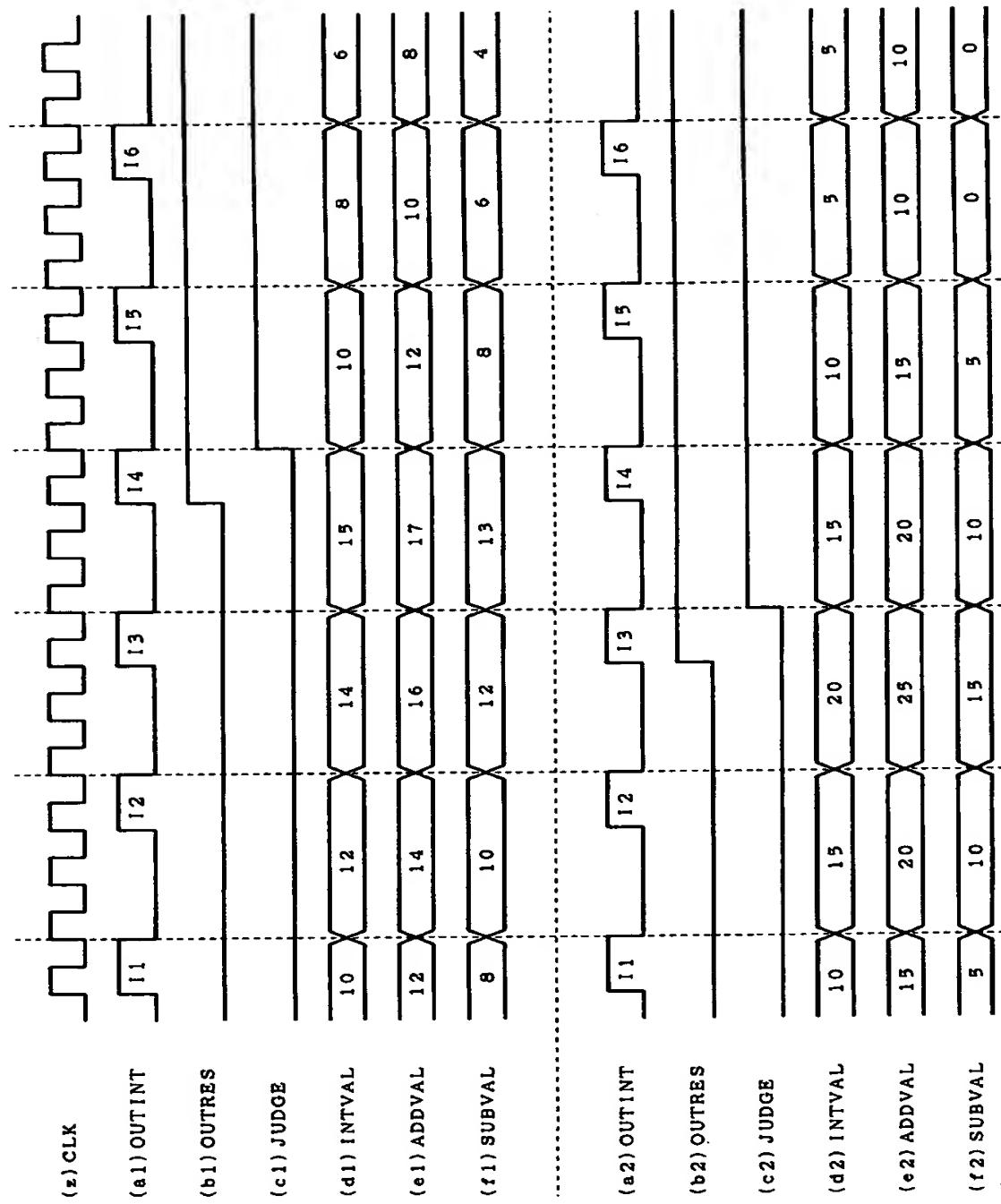
【図7】



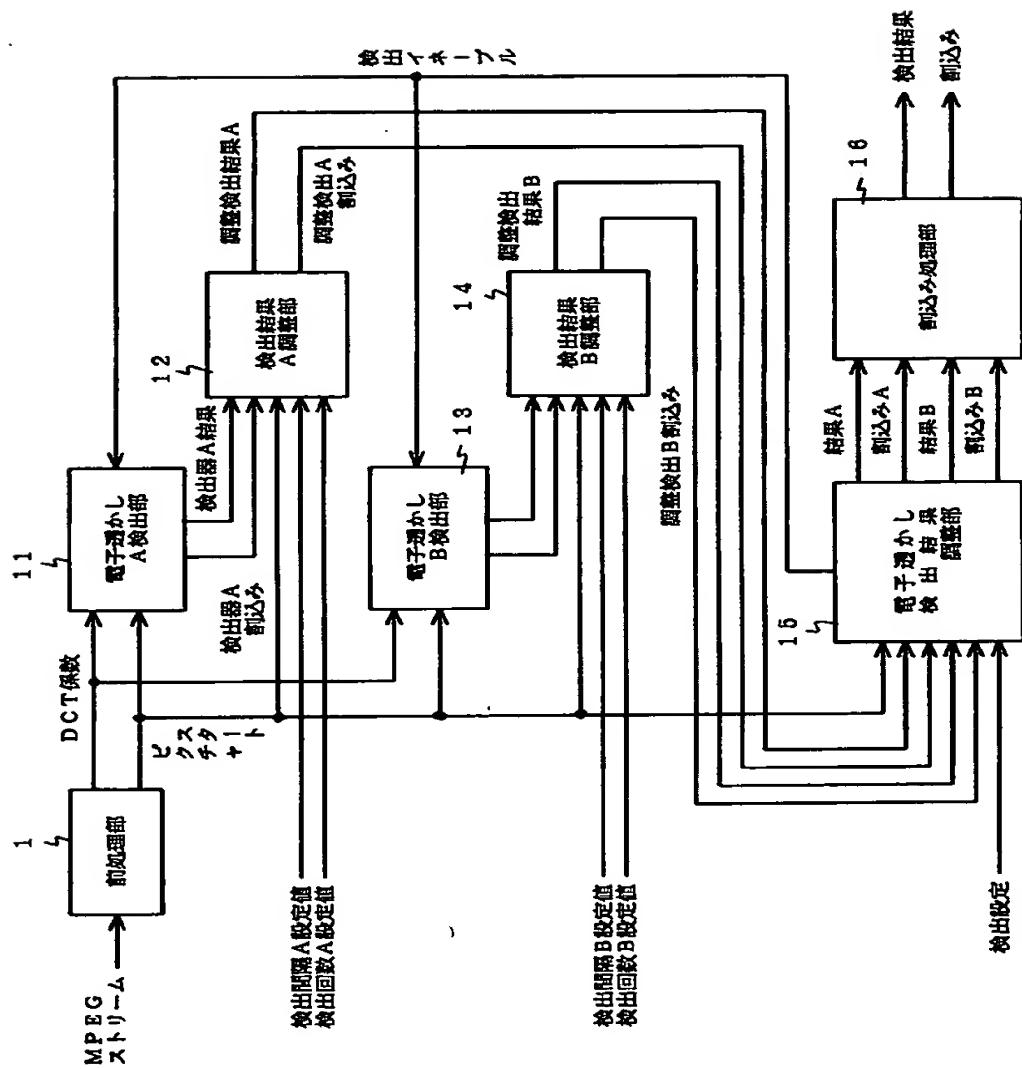
【図8】



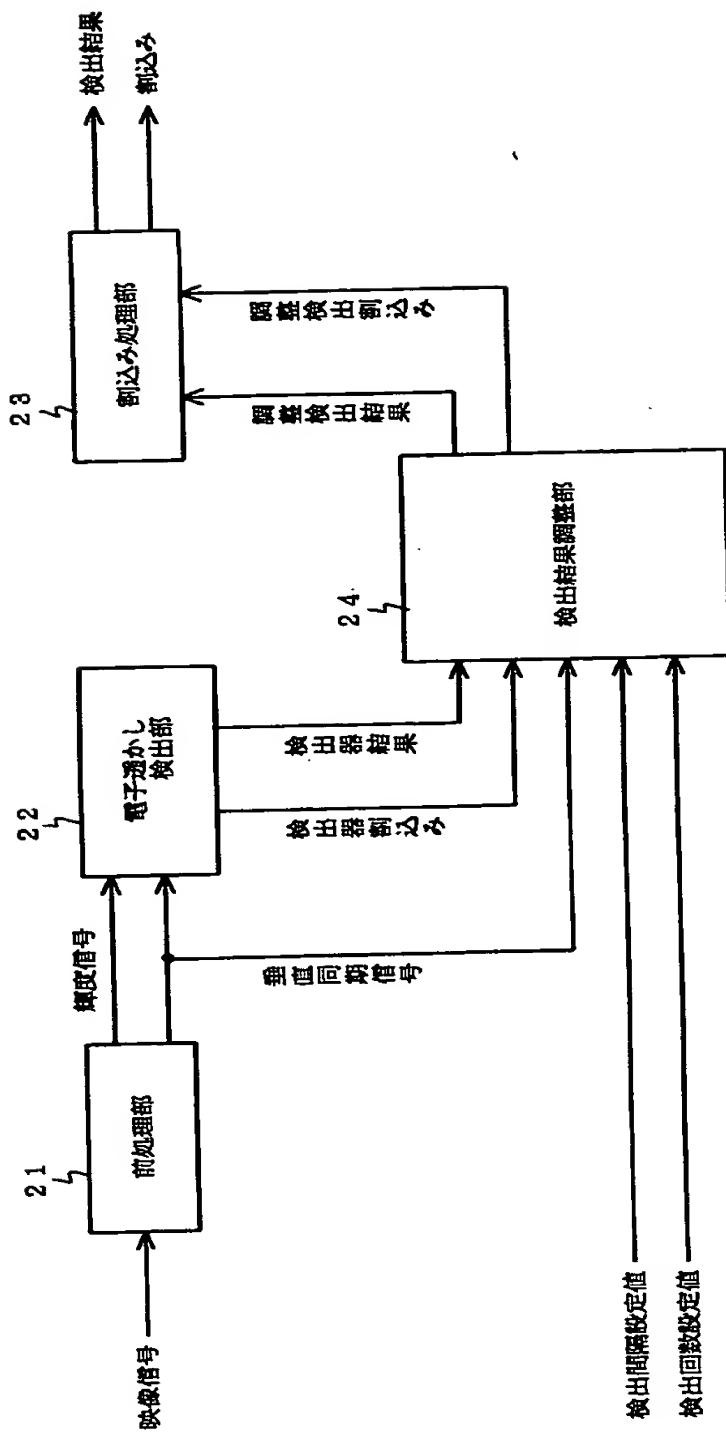
[図9]



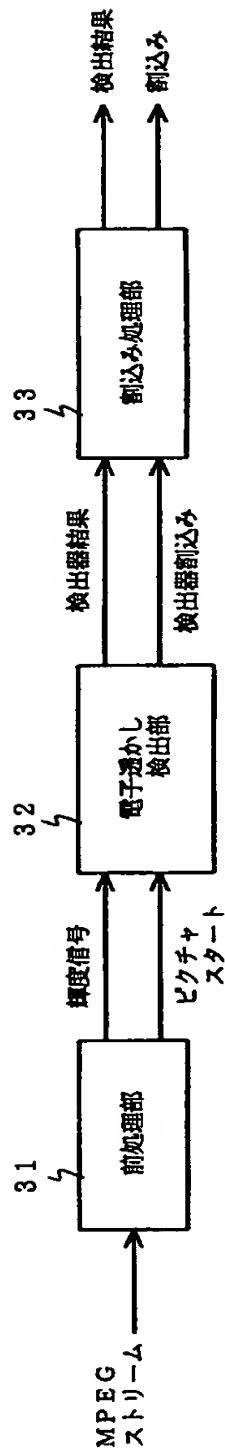
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子透かしを検出する際にシステムの制御反応を遅らせることなく、システムへの負荷を軽減可能な電子透かし検出装置を提供する。

【解決手段】 電子透かし検出部2は前処理部1からDCT係数及びピクチャスタートを入力し、画像データに挿入されかつ著作権情報等を示す電子透かしを検出する。検出結果調整部4は前処理部1からピクチャスタートを入力し、電子透かし検出部2から検出器結果及び検出器割込みを入力し、ピクチャの数をカウントすると同時に、その検出結果に応じた検出割込みを生成して出力する。割込み処理部3は検出結果調整部4から検出結果及び検出割込みを入力し、システムに応じた割込みの信号を生成すると同時に、その検出結果も出力する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社